

Rec'd

PTO

29 MAR 2003

10/529482

PCT/JP03/12739

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

03.10.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年10月 8日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-294533
[ST. 10/C]: [JP2002-294533]

REC'D 21 NOV 2003

WIPO PCT

出 願 人
Applicant(s):

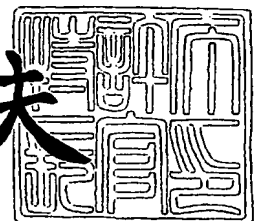
川崎重工業株式会社
独立行政法人産業技術総合研究所

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 020097
【提出日】 平成14年10月 8日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F02C 3/14
F02C 3/04
F02C 7/08

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業株式会社 明
石工場内

【氏名】 田中 一雄

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業株式会社 明
石工場内

【氏名】 原田 英一

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業株式会社 明
石工場内

【氏名】 山下 誠二

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県つくば市並木 1 丁目 2 独立行政法人産業技術総
合研究所内

【氏名】 壹岐 典彦

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県つくば市並木 1 丁目 2 独立行政法人産業技術総
合研究所内

【氏名】 高橋 三餘

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県つくば市並木1丁目2 独立行政法人産業技術総合研究所内

【氏名】 古谷 博秀

【特許出願人】

【識別番号】 000000974

【氏名又は名称】 川崎重工業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 301021533

【氏名又は名称】 独立行政法人産業技術総合研究所

【代理人】

【識別番号】 100076705

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩出 真一

【選任した代理人】

【識別番号】 100107283

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩出 洋三

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010825

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 常圧燃焼タービンシステム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 タービンと圧縮機で構成されているターボ機械のタービン前段に燃焼器を配し、その作動流体が燃焼器、タービン、圧縮機の順序で通過することで軸出力を生じさせる動力発生装置において、タービンを出た高温作動ガスの冷却を排気ガスと混合して加熱し温水で加湿した空気との熱交換で行う再生熱交換器と、圧縮機の入口及び中間で作動ガスを水と熱交換して冷却する冷却器と、取り入れた外気を圧縮機から出た排気ガスの一部と混合して加熱するとともに冷却器にて作動ガスとの熱交換で得られた温水を用いて混合ガスを加湿する加湿器とを備え、加湿器からの混合ガスを再生熱交換器に導入して、タービン出口の高温作動ガスと熱交換して予熱された高温・多湿の混合ガスを燃焼器に導入するようにしたことを特徴とする常圧燃焼タービンシステム。

【請求項2】 タービンと圧縮機で構成されているターボ機械のタービン前段に燃焼器を配し、その作動流体が燃焼器、タービン、圧縮機の順序で通過することで軸出力を生じさせる動力発生装置において、高温多湿空気が発生する装置を高温多湿空気の供給源として利用し、タービンを出た高温作動ガスの冷却を排気ガスと混合してさらに加熱し温水でさらに加湿した前記高温多湿空気との熱交換で行う再生熱交換器と、圧縮機の入口及び中間で作動ガスを水と熱交換して冷却する冷却器と、高温多湿空気が発生する装置から取り入れた高温多湿空気を圧縮機から出た排気ガスの一部と混合してさらに加熱するとともに冷却器にて作動ガスとの熱交換で得られた温水を用いて混合ガスをさらに加湿する加湿器とを備え、加湿器からの混合ガスを再生熱交換器に導入して、タービン出口の高温作動ガスと熱交換して予熱された高温・多湿の混合ガスを燃焼器に導入するようにしたことを特徴とする常圧燃焼タービンシステム。

【請求項3】 タービンと圧縮機で構成されているターボ機械のタービン前段に燃焼手段を配し、その作動流体が燃焼手段、タービン、圧縮機の順序で通過することで軸出力を生じさせる動力発生装置において、高温ガスが発生する工業

用加熱炉を燃焼手段として利用し、工業用加熱炉で発生した未利用の高温ガスを作動流体としてタービンに導入して動力を取り出すとともに、タービンを出た高温作動ガスを外気と熱交換して冷却するとともに外気を予熱する再生熱交換器と、圧縮機の入口及び中間で作動ガスを冷却媒体と熱交換して冷却する冷却器とを備え、再生熱交換器からの予熱空気を燃焼用空気として前記加熱炉に導入するようにしたことを特徴とする常圧燃焼タービンシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、常圧燃焼で得られた常圧の高温ガスをタービンにて膨張させ、再生熱交換器、冷却器による熱回収後、圧縮機により吸引・昇圧し、排気する構成の常圧燃焼タービンシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、ガスタービンのようなタービンを有するエンジンでは、まず大気圧の空気を圧縮機にて昇圧して燃焼器に導き、燃料と混合して燃焼させ、その後タービンで動力を回収していたため、燃料を圧縮機出口空気圧力よりも必ず高くする必要がある、常圧燃焼、常圧排熱利用ができないことから、各種ガス化燃料・固形燃料・未利用高温ガスを利用することは困難である。また、ガスエンジンのように排気ガスを循環させて系外への放出熱量を削減することは構造上無理であり、サイクル上デメリットとなる。

【0003】

上記のように、従来のガスタービンでは、燃料を昇圧してから燃焼器に供給し燃焼器内は高圧とする必要がある、高温・高圧の燃焼ガスがタービンに導入されるので、製品製造プロセス等で発生する未利用の高温排気ガスをタービンに導入して動力を回収することは困難である。

また、高温加熱炉等から出た高温排気ガスからの熱回収は、例えば、1000℃程度の高温排気ガスの場合、耐熱性の高いセラミック製の熱交換器を用いて行う必要がある、コストが過大になる。しかも、単に熱回収にとどまり、電力を回

収することはできない。

【0004】

なお、常圧燃焼で得られた常圧の高温ガスをタービンにて膨張させ、再生熱交換器、冷却器による熱回収後、圧縮機により吸引・昇圧し、排気する構成の常圧燃焼タービンは既に知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開 2002-242700号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、排気ガスを循環させて廃棄熱量を削減するシステムは、従来のガスタービンでは不可能であるが、常圧・高温ガスを投入できる内燃機関があれば実現することができる。

また、常圧・高温ガスを使用するシステムであれば、高温加熱炉等の出口にタービンを設置することで、加熱炉で発生する常圧・高温ガスから電力を回収することが可能となる。

【0007】

本発明は上記の諸点に鑑みなされたもので、本発明の目的は、常圧から高温のガスをタービンで膨張させ、ガスを冷却（熱回収）の後、後段の圧縮機に導くことにより軸出力を生じるサイクルを採用することで、常圧・高温ガスからのエネルギー回収が可能な従来とは全く異なるガスタービンを開発し、従来は不可能であった排気循環による熱利用を実現するとともに、さらにガス冷却で得られた温水を利用して、著しく効率を高めた常圧燃焼タービンシステムを提供することにある。

また、本発明の目的は、常圧・高温ガスをタービン内に吸引し、後段の圧縮機との間の再生器により熱回収を行うシステムにおいて、高温加熱炉等の出口にタービンを設置して、加熱炉の常圧・高温排熱から電力を回収するとともに、タービン出口に設置した再生器により熱回収した高温空気を加熱炉に供給して効率を高めた常圧燃焼タービンシステムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の常圧燃焼タービンシステムは、タービンと圧縮機で構成されているターボ機械のタービン前段に燃焼器を配し、その作動流体が燃焼器、タービン、圧縮機の順序で通過することで軸出力を生じさせる動力発生装置において、タービンを出た高温作動ガスの冷却を排気ガスと混合して加熱し温水で加湿した空気との熱交換で行う再生熱交換器と、圧縮機の入口及び中間で作動ガスを水と熱交換して冷却する冷却器と、取り入れた外気を圧縮機から出た排気ガスの一部と混合して加熱するとともに冷却器にて作動ガスとの熱交換で得られた温水を用いて混合ガスを加湿する加湿器とを備え、加湿器からの混合ガスを再生熱交換器に導入して、タービン出口の高温作動ガスと熱交換して予熱された高温・多湿の混合ガスを燃焼器に導入するように構成されている（図1、図2参照）。

【0009】

また、本発明の常圧燃焼タービンシステムは、タービンと圧縮機で構成されているターボ機械のタービン前段に燃焼器を配し、その作動流体が燃焼器、タービン、圧縮機の順序で通過することで軸出力を生じさせる動力発生装置において、高温多湿空気が発生する装置を高温多湿空気の供給源として利用し、タービンを出た高温作動ガスの冷却を排気ガスと混合してさらに加熱し温水でさらに加湿した前記高温多湿空気との熱交換で行う再生熱交換器と、圧縮機の入口及び中間で作動ガスを水と熱交換して冷却する冷却器と、高温多湿空気が発生する装置から取り入れた高温多湿空気を圧縮機から出た排気ガスの一部と混合してさらに加熱するとともに冷却器にて作動ガスとの熱交換で得られた温水を用いて混合ガスをさらに加湿する加湿器とを備え、加湿器からの混合ガスを再生熱交換器に導入して、タービン出口の高温作動ガスと熱交換して予熱された高温・多湿の混合ガスを燃焼器に導入するようにしたことを特徴としている（図3参照）。

【0010】

また、本発明の常圧燃焼タービンシステムは、タービンと圧縮機で構成されているターボ機械のタービン前段に燃焼手段を配し、その作動流体が燃焼手段、タ

ービン、圧縮機の順序で通過することで軸出力を生じさせる動力発生装置において、高温ガスが発生する工業用加熱炉を燃焼手段として利用し、工業用加熱炉で発生した未利用の高温ガスを作動流体としてタービンに導入して動力を取り出すとともに、タービンを出た高温作動ガスを外気と熱交換して冷却するとともに外気を予熱する再生熱交換器と、圧縮機の入口及び中間で作動ガスを冷却媒体と熱交換して冷却する冷却器とを備え、再生熱交換器からの予熱空気を燃焼用空気として前記加熱炉に導入するようにしたことを特徴としている（図4参照）。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明するが、本発明は下記の実施の形態に何ら限定されるものではなく、適宜変更して実施することが可能なものである。

図1は、本発明の実施の第1形態による常圧燃焼タービンシステムを示している。図1に示すように、燃焼器12には燃料を常圧で導入する。燃焼器12内の圧力は大気圧以下であり、後述する再生熱交換器14で予熱された空気と排気ガスの混合加湿ガスは大気圧より多少低い圧力で燃焼器12に流入する。燃焼器12に大気圧状態の燃料を昇圧することなく投入できるので、燃料圧縮機は不要である。

燃焼器12で得られた常圧・高温の燃焼ガスをタービン16にて膨張させ、発生した動力で発電機18を駆動し発電を行う。

【0012】

タービン16を出た高温の排気ガスは、まず再生熱交換器14にて後述する加湿器30からの空気・排気混合加湿ガスと熱交換して冷却される。再生熱交換器14で予熱された高温・多湿の混合ガスは燃焼用空気として燃焼器12に導入する。これにより、系外への放出熱量を削減して効率を高めるとともに、タービン通過流量を増加させて出力を増大することが可能である。

空気・排気混合加湿ガスと熱交換して冷却された排気ガスは、さらに圧縮機入口と中間で水と熱交換して効率よく冷却される。図1においては、低圧圧縮機20の入口で低圧冷却器22によって、排気ガス中の水分を凝縮して低圧圧縮機20に導かれる排気ガス量を少なくするとともに、排気ガスの温度を下げて圧縮動

力を削減する。また、低圧圧縮機 20 と高圧圧縮機 24 の間で高圧冷却器 26 によって、排気ガス中の水分を凝縮して高圧圧縮機 24 に導かれる排気ガス量を少なくするとともに、排気ガスの温度を下げて圧縮動力を削減する。低圧冷却器 22、高圧冷却器 26 で熱交換により得られた温水は、後述の加湿器 30 に導入する。32 は冷却水ポンプ、34 は凝縮水ポンプ、36 は温水ポンプである。

圧縮機（低圧圧縮機 20、高圧圧縮機 24）で昇圧された排気ガスは、一部が後述の加湿器 30 に導入され、残りが煙突 28 から系外に排出される。

【0013】

加湿器 30 では、大気から取り入れた空気と高圧圧縮機 24 から出た排気ガスの一部を混合するとともに、低圧冷却器 22、高圧冷却器 26 で得られた温水をこの空気・排気混合ガスに噴霧するなどして、混合ガス中の水分量を増加させる。そして、加湿した空気・排気混合ガスを再生熱交換器 14 にてタービン 16 から排出される高温排気ガスとの熱交換で高温・多湿の燃焼用空気とし、燃焼器 12 に導入する。燃焼用混合ガスの温度が高いため、投入される燃料量を削減することができる。

【0014】

図 2 に示す本実施の形態の運用例を参照しながら、上記の排気・温水熱利用サイクルの特徴について説明する。

高圧圧縮機 24 から出てくる排気ガスを約 8 割抽気して加湿器 30 に送り空気と混ぜることにより、排気ガスが持っている顕熱（約 90℃の温度）をシステム効率向上に利用する。このように、排気循環システムとすることで、系外への排熱量の減少が図れる。また、常温の空気と約 90℃の排気ガスを混合することにより約 40℃の混合ガスが生成されるため、加湿器 30 での水の蒸発量が単に空気を入れた場合に比べ増加する。このように、絶対湿度（単位質量当たりの水分質量）が増加するのは、ガス温度が高くなると許容されるガス中水分量が増加するからである。

【0015】

また、加湿器 30 で使用する水に系内の冷却水から得た温水を用いることにより、冷却熱を系外へ放出させずに再生する。また、80℃に加熱された温水のた

め、常温水に比べて多くの熱量を保有し、混合ガスの温度を下げず蒸発量が多くなる。

燃焼用空気中の水分量を加湿器 30 で多くすることによって、燃焼器 12 で生成する燃焼ガス中の水分量を多くし、出力を増大させることができる。タービン 16 で仕事をした後、再生熱交換器 14 を通過して冷却された排気ガスは、低压冷却器 22、高压冷却器 26 でさらに冷却されるとともに、ガス中水分を凝縮して排気ガス量が減少するので、圧縮機動力が削減できる。排気ガスから取り除かれた水分は凝縮水（ドレン）として回収される。

図 2 に示すような運用例において、排気循環システム無しとした場合の常圧燃焼タービンシステムで発電効率 28.1% のものが、本排気循環システムを導入することによって、発電効率 33.5% 以上になる。

【0016】

図 3 は、本発明の実施の第 2 形態による常圧燃焼タービンシステムを示している。図 3 に示すように、燃焼器 12 には燃料を常圧で導入する。燃焼器 12 内の圧力は大気圧以下であり、後述する再生熱交換器 14 で予熱された高温多湿空気と排気ガスの混合加湿ガスは大気圧より多少低い圧力で燃焼器 12 に流入する。燃焼器 12 に大気圧状態の燃料を昇圧することなく投入できるので、燃料圧縮機は不要である。

燃焼器 12 で得られた常圧・高温の燃焼ガスをタービン 16 にて膨張させ、発生した動力で発電機 18 を駆動し発電を行う。

【0017】

タービン 16 を出た高温の排気ガスは、まず再生熱交換器 14 にて後述する加湿器 30 からの高温多湿空気・排気混合ガスと熱交換して冷却される。再生熱交換器 14 で予熱された高温・多湿の混合ガスは燃焼用空気として燃焼器 12 に導入する。これにより、系外への放出熱量を削減して効率を高めるとともに、タービン通過流量をさらに増加させて出力を増大することが可能である。

高温多湿空気・排気混合ガスと熱交換して冷却された排気ガスは、さらに圧縮機入口と中間で水と熱交換して効率よく冷却される。図 3 においては、低压圧縮機 20 の入口で低压冷却器 22 によって、排気ガス中の水分を凝縮して低压圧縮

機 20 に導かれる排気ガス量を少なくするとともに、排気ガスの温度を下げて圧縮動力を削減する。また、低圧圧縮機 20 と高圧圧縮機 24 の中間で高圧冷却器 26 によって、排気ガス中の水分を凝縮して高圧圧縮機 24 に導かれる排気ガス量を少なくするとともに、排気ガスの温度を下げて圧縮動力を削減する。低圧冷却器 22、高圧冷却器 26 で熱交換により得られた温水は、後述の加湿器 30 に導入する。

圧縮機（低圧圧縮機 20、高圧圧縮機 24）で昇圧された排気ガスは、一部が後述の加湿器 30 に導入され、残りが煙突 28 から系外に排出される。

【0018】

加湿器 30 では、高温多湿空気の発生源から取り入れた高温多湿空気と高圧圧縮機 24 から出た排気ガスの一部を混合するとともに、低圧冷却器 22、高圧冷却器 26 で得られた温水をこの高温多湿空気・排気混合ガスに噴霧するなどして、混合ガス中の水分量をさらに増加させる。高温多湿空気の発生源としては、一例として、製鉄所における圧延プロセスでの表面処理装置、鋼製造における焼入れプロセス装置などが挙げられる。そして、さらに加湿した空気・排気混合ガスを再生熱交換器 14 にてタービン 16 から排出される高温排気ガスとの熱交換で高温・多湿の燃焼用空気とし、燃焼器 12 に導入する。燃焼用混合ガスの温度が高いので、投入される燃料量を削減することができる。未利用の高温多湿空気を利用することで、さらなるタービンの出力増大、効率の向上を図ることができる。

他の構成及び作用等は、実施の第 1 形態の場合と同様である。

【0019】

図 4 は、本発明の実施の第 3 形態による常圧燃焼タービンシステムを示している。図 4 に示すように、種々の処理で使用される高温加熱炉 38 にて発生する高温排気ガスをタービン 16 に導入する。タービン 16 には常圧の高温ガスを導入すればよいので、工業用の高温加熱炉 38 で発生した常圧・高温ガスをそのまま利用することができる。なお、高温加熱炉 38 としては、一例として、圧延加熱炉、取鍋加熱装置、バッチ式鍛造炉、丸鋼先端加熱炉、台車式鍛造炉、ウォーキングビーム式鍛造炉、連続式光輝焼鈍炉、連続式焼鈍炉、連続式アルミ焼鈍炉、

バッチ式浸炭炉、ポット式無酸化焼鈍炉、バッチ式軟窒化炉、バッチ式焼準炉、吸収型ガス発生装置、アルミ反射炉、アルミ保持炉、アルミ浸漬式保持炉、鉛鉄鍋式保持炉、アルミ切粉溶解炉、アルミ急速溶解保持炉、蓄熱式脱臭装置などが利用可能である。

【0020】

高温加熱炉 38 からの高温排気ガスをタービン 16 にて膨張させ、発生した動力で発電機 18 を駆動し発電を行う。タービン 16 を出た高温の排気ガスは、まず再生熱交換器 14 で外気と熱交換して冷却される。再生熱交換器 14 で予熱された高温空気は高温加熱炉 38 に導入して燃焼空気として利用できる。このように、再生熱交換器 14 で回収したタービン排熱を再生利用でき、高温加熱炉 38 に投入する燃料量を削減できる。また、タービン 16 出口の排気ガスは、一例として、600～700℃程度の温度であり、再生熱交換器 14 としては SUS 製の廉価なものが使用できる。高温加熱炉 38 出口に熱交換器を設置して熱回収する場合は、高温排気ガスが 1000℃以上のこともあるので、セラミック製などの高価な熱交換器を使用する必要があるが、本システムを採用することにより熱交換器のコストを削減することができる。しかも、高温加熱炉 38 の高温排気ガスから電力を回収できる。

【0021】

空気と熱交換して冷却された排気ガスは、さらに圧縮機入口と中間で水などの流体と熱交換して効率よく冷却される。図 4 においては、低圧圧縮機 20 の入口で低圧冷却器 22 によって排気ガスの温度を下げるとともにガス中の水分を凝縮させ、低圧圧縮機 20 と高圧圧縮機 24 の間で高圧冷却器 26 によって排気ガスの温度を下げるとともにガス中の水分を凝縮させて、圧縮機に導く排気ガス量を少なくし、圧縮動力を削減する。なお、冷却器で熱交換に用いる流体としては、水の他に、海水、海洋深層水、LNG 等を用いることができ、水からは温水、LNG からは天然ガスが得られる。また、低温の海洋深層水を冷却に有効利用してもよい。冷却効率は劣るが、冷却器の冷却流体として空気等を用いることも可能である。

圧縮機（低圧圧縮機 20、高圧圧縮機 24）で昇圧された排気ガスは、煙突 2

8 から系外に排出される。

なお、本実施形態のシステムに、実施の第 1、第 2 形態の排気・温水熱利用サイクルを適用することも勿論可能である。

【0 0 2 2】

【発明の効果】

本発明は上記のように構成されているので、つぎのような効果を奏する。

(1) 圧縮機から出た排気ガスを循環させ燃焼用空気として用いることで、系外への放出熱量を削減し、効率を高めることができる。さらに、排気ガスを圧縮機入口及び中間で冷却した時に得られる温水を燃焼用空気と直接接触させ、高温・多湿の燃焼用空気にして燃焼器に導くことにより、タービン通過流量を増加させて出力を増大させることができる。これらにより、投入する燃料量の削減が可能である。

(2) 燃焼用空気中の水分量を多くすることによって、燃焼器で生成する燃焼ガス中の水分量が多くなり、タービンでの出力増大が可能になるが、タービンで仕事をした後、再生熱交換器を通過した排気ガスを冷却器でガス中水分を凝縮させ、圧縮機に導かれる排気ガス量を減少させることにより、圧縮機動力を削減することができる。

(3) 製品製造プロセス等で発生する未利用の高温多湿空気を燃焼用空気として有効に利用することで、上記の (1)、(2) の効果をさらに高めることができる。

(4) 常圧燃焼、常圧排熱利用が可能なシステムであるので、高温加熱炉等の出口にタービンを設置して、加熱炉の常圧・高温排熱から電力を回収することができる。さらに、タービン出口に設置した再生熱交換器により熱回収した高温空気を加熱炉に供給することで、加熱炉に投入する燃料量を削減できる。

(5) 製品製造プロセス等で発生する未利用の高温排気ガスをタービンに導入して電力を回収できるだけでなく、高温排気ガスから直接熱回収するよりも温度レベルの低い熱交換器が使用できるので、省コストが実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の第1形態による常圧燃焼タービンシステムを示す概略構成説明図である。

【図2】

本発明の実施の第1形態における運用例を示す説明図である。

【図3】

本発明の実施の第2形態による常圧燃焼タービンシステムを示す概略構成説明図である。

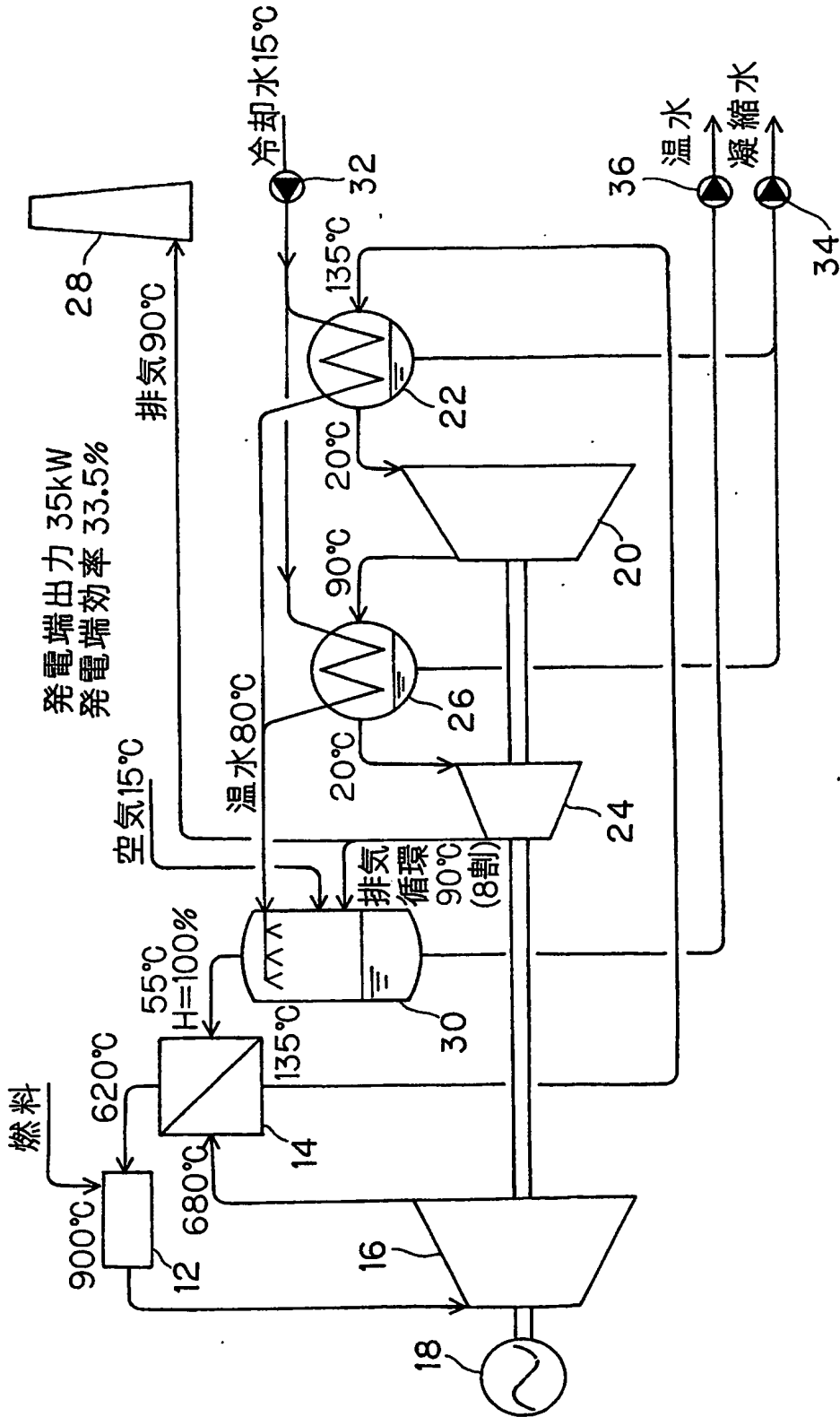
【図4】

本発明の実施の第3形態による常圧燃焼タービンシステムを示す概略構成説明図である。

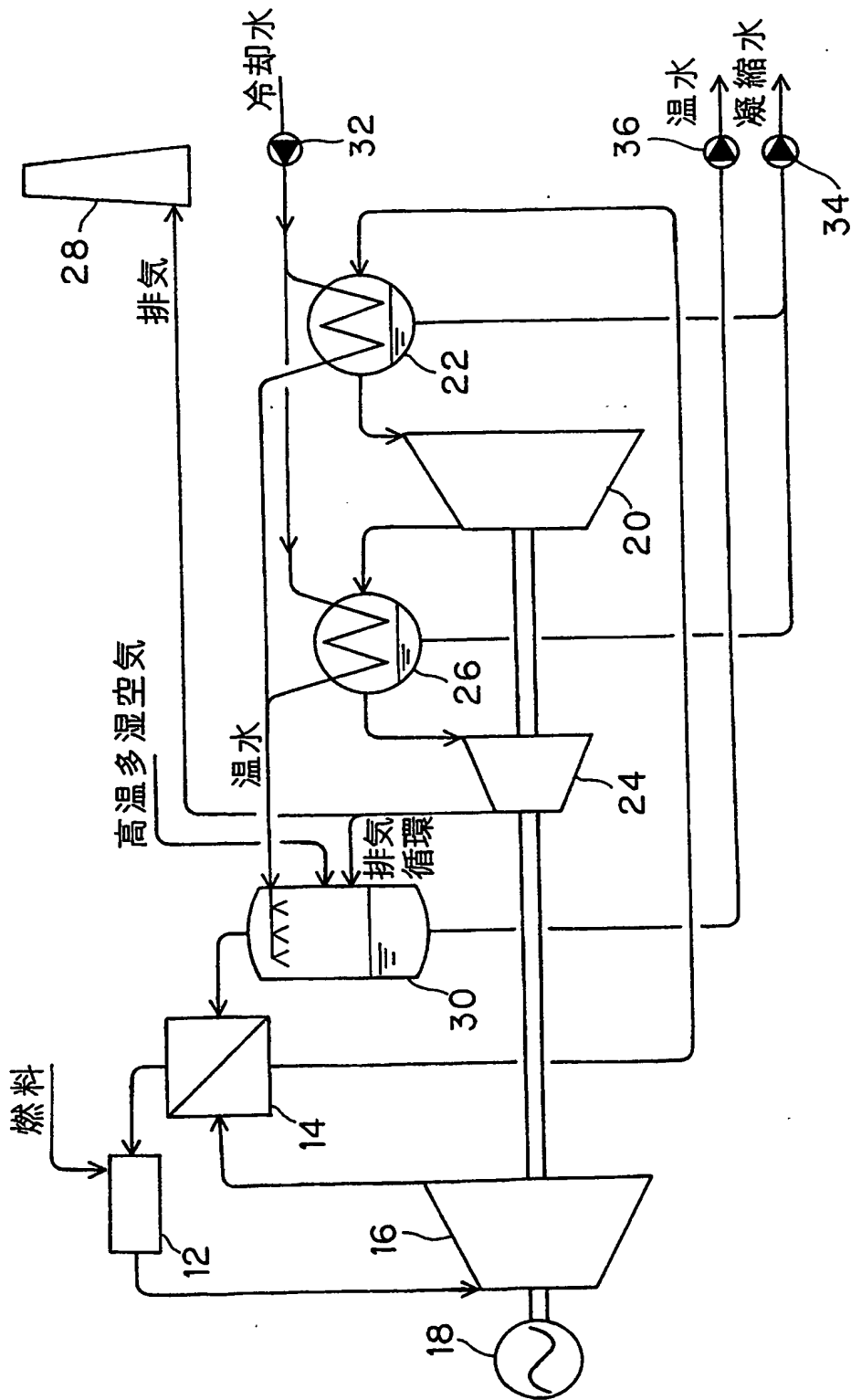
【符号の説明】

- 12 燃焼器
- 14 再生熱交換器
- 16 タービン
- 18 発電機
- 20 低圧圧縮機
- 22 低圧冷却器
- 24 高圧圧縮機
- 26 高圧冷却器
- 28 煙突
- 30 加湿器
- 32 冷却水ポンプ
- 34 凝縮水ポンプ
- 36 温水ポンプ
- 38 高温加熱炉

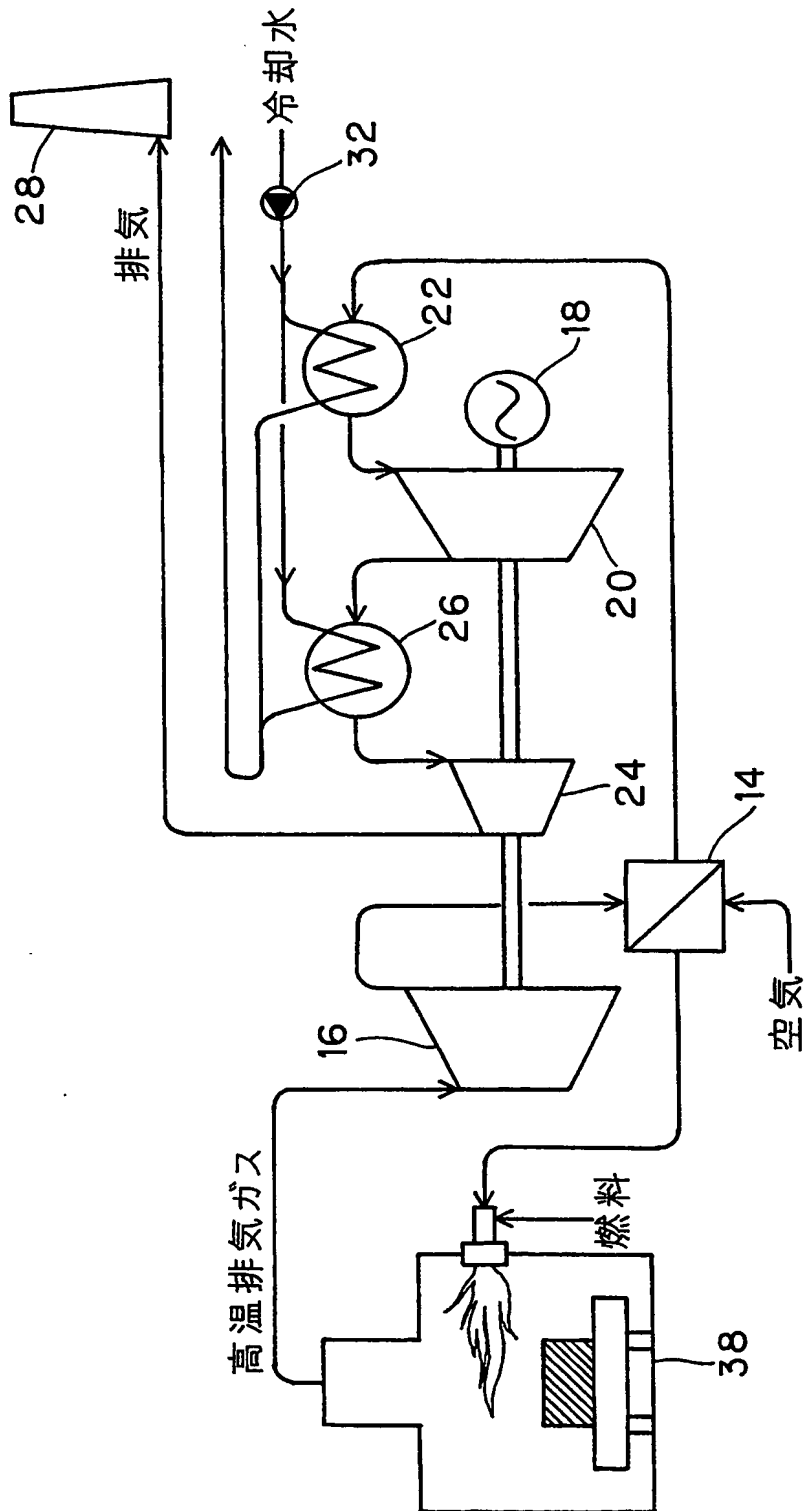
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 常圧・高温ガスからのエネルギー回収に適した技術を開発する。

【解決手段】 タービン 16 と圧縮機 20、24 が軸で結ばれているターボ機械のタービン 16 前段に燃焼器 12 を配し、作動流体が燃焼器 12、タービン 16、圧縮機 20、24 の順序で通過することで軸出力を生じさせる装置において、タービン 16 を出た高温作動ガスの冷却を排気ガスと混合して加熱し温水で加湿した空気との熱交換で行う再生熱交換器 14 と、圧縮機 20、24 の入口及び中間で作動ガスを水と熱交換して冷却する冷却器 22、26 と、空気を圧縮機 24 から出た排気ガスの一部と混合して加熱するとともに冷却器 22、26 にて作動ガスとの熱交換で得られた温水を用いて加湿する加湿器 30 とを備え、加湿器 30 からの混合ガスを再生熱交換器 14 に導入して、タービン 16 出口の高温作動ガスと熱交換して予熱された高温・多湿の混合ガスを燃焼器 12 に導入する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 9 4 5 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 9 7 4]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

兵庫県神戸市中央区東川崎町 3 丁目 1 番 1 号

氏 名

川崎重工業株式会社

特願 2 0 0 2 - 2 9 4 5 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 1 0 2 1 5 3 3]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 4 月 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区霞が関 1 - 3 - 1

氏 名

独立行政法人産業技術総合研究所